Verkrijgbaar bij den Plantenziektenkundigen Dienst. Franco p. p.
PRIJS f 0.25

VERSLAGEN EN MEDEDEELINGEN VAN DEN PLANTENZIEKTENKUNDIGEN DIENST TE WAGENINGEN, No. 47.

IMPERIAL BUREAU ... 10 MAR 1927

AANTASTING VAN SUIKERBIETEN EN MANGELWORTELS DOOR PHOMA BETAE FRANK.

APRIL 1927
DRUK: H. VEENMAN & ZONEN, WAGENINGEN.

AANTASTING VAN SUIKERBIETEN EN MANGELWORTELS DOOR PHOMA BETAE FRANK.

De hierbij verschijnende Mededeeling nr. 47 bevat de resultaten van de onderzoekingen, die de heer Ir. W. B. L. Verhoeven, Phytopatholoog bij den Plantenziektenkundigen Dienst, reeds gedurende verscheidene jaren heeft verricht over de bestrijding van den zoogenaamden bietenbrand bij suikerbieten en mangelwortels. Reeds eenige jaren hebben deze resultaten den grondslag gevormd voor de thans jaarlijks door den Plantenziektenkundigen Dienst gepubliceerde berichten over de beste wijze, waarop het suikerbieten- en mangelwortelzaad kan worden ontsmet. Met genoegen kan geconstateerd worden, dat deze ontsmetting met chemische middelen zich thans volkomen in de praktijk ingeburgerd heeft en op zeer uitgebreide schaal wordt toegepast.

Toen de gunstige resultaten, met zaadontsmetting verkregen, de waarde daarvan voor de praktijk afdoende hadden aangetoond, heeft de heer Verhoeven ook nagegaan, of, in het bijzonder voor de ontsmetting van suikerbietenzaad, een behandeling in het groot, mogelijk was. Dit heeft geleid tot het uitwerken van de warmwaterbehandeling, die gunstige resultaten heeft opgeleverd en die eerst op de coöperatieve suikerfabriek „Dinteloord'', thans ook op die te Sas van Gent wordt toegepast, terwijl het zaad, dat door de coöperatieve fabrieken te Zevenbergen en Bergen-op-Zoom wordt afgeleverd, ook door „Dinteloord'' wordt ontsmet. Ik wil hier een woord van dank brengen aan het bestuur en aan de directie van eerstgenoemde fabriek voor de gelegenheid, die zij geboden hebben, om deze warmwaterbehandeling in toepassing te brengen. In verband met de verkregen resultaten mag verwacht worden, dat binnen weinige jaren de ontsmetting van het suikerbietenzaad in fabrieken algemeen zal worden toegepast.

Voor de behandeling van kleine partijen en voor de ontsmetting van mangelwortelzaad op de boerderijen is de warmwaterbehandeling niet geschikt, maar blijft men aangewezen op die met chemische middelen.

De Inspecteur,
Hoofd van den Plantenziektenkundigen Dienst,
N. van Poeteren.

Wageningen, April 1927.

AANTASTING VAN SUIKERBIETEN EN MANGELWORTELS DOOR PHOMA BETAE FRANK.

I. Ziekteverschijnselen.

De zwam *Phoma betae* [1]) tast zoowel de jonge, als de oudere planten aan, zoomede de zaaddragers. Bij de jonge plantjes is de ziekte bekend onder den naam van *bietenbrand*, bij de oudere bieten onder die van het *snelverloopend hartrot*, terwijl de aantasting van *de zaadstengels* en -kluwens geen bijzonderen naam draagt. De ziekteverschijnselen zijn zeer verschillend.

BIETENBRAND.

Jonge plantjes, die door *Phoma betae* worden aangetast, worden zwart en vallen om, wanneer ze nog slechts korten tijd boven den grond zijn (Plaat I, fig. 1). Op de bietjes ziet men juist onder of aan de oppervlakte van den grond glazige plekjes optreden. Deze plekjes worden, onder bruinkleuring, hoe langer hoe grooter. Tenslotte wordt het plantje geheel zwart; het kan niet meer voldoende water opnemen, waardoor het slap wordt en sterft. Soms is het bietje tot niet meer dan een zwart draadje geworden. Heeft de aantasting op iets ouderen leeftijd plaats en vooral wanneer ook de groeiomstandigheden gunstig zijn, dan kunnen de plantjes zich herstellen. De aantasting blijft dan beperkt tot de buitenste laag van het bietje. Onder het zieke gedeelte vormt zich nieuw weefsel, het zieke gedeelte wordt afgestooten, en blijft als een verschrompeld velletje er bij hangen. Soms ook ontstaat juist onder of gelijk met de oppervlakte van den grond een insnoering.

---

[1]) In de phytopathologische literatuur wordt deze zwam ook wel beschreven onder den naam *Mycosphaerella tabifica;* zij vormt nl. ook nog een ander, hooger ontwikkeld soort van vruchtlichamen dan de in deze mededeeling meermalen genoemde pykniden, nl. perithecïën, welke volgens hunnen bouw tot het geslacht M y c o s p h a e r e l l a gebracht moeten worden.

BLADAANTASTING.

Bij oudere planten treft men in Juli, Augustus, of September, op de bladeren vlekken aan, welke naar alle waarschijnlijkheid ook door *Phoma betae* veroorzaakt worden. Deze vlekken zijn lichtbruin van kleur, 1—2 c.M. groot, vaak met concentrisch verloopende ringen. De afscheiding tusschen het zieke en het gezonde weefsel is niet scherp. Op de vlekken ontstaan massa's kleine zwarte puntjes. Dit zijn de vruchtlichaampjes (pykniden) van de zwam. Deze wordt aangeduid met den naam *Phyllosticta betae*, maar vrij zeker is deze identiek met *Phoma betae.*

SNELVERLOOPEND HARTROT.

Het is niet onmogelijk, dat er een verband bestaat tusschen de aantasting der bladeren en die der bietenkoppen, welke dan met den naam van *snelverloopend hartrot* wordt aangeduid. Deze ziekte treedt op in Juli, Augustus, en later. De zieke planten kunnen verspreid voorkomen, maar doorgaans is het optreden meer pleksgewijs. De jongste bladeren in het hart van de bieten worden zwart en sterven. Ook de oudere bladeren kunnen aangetast worden, zoodat niet veel van het blad overblijft. Soms vormen zich wel weer nieuwe, maar dan toch klein blijvende blaadjes. De aantasting blijft niet tot de bladeren bepaald; ook de kop van de biet wordt aangetast. Er ontstaan bruine, meer of minder diep in het vleesch ingezonken plekken. De biet gaat in rotting over, wat zoo sterk kan zijn, dat de geheele kop soms wegrot. Op de aangetaste deelen der bieten, maar speciaal ook op de bladstelen, worden weer de kleine vruchtlichaampjes (pykniden) van de zwam gevormd.

AANTASTING DER ZAADSTENGELS EN KLUWENS.

Minder bekend bij de verbouwers is de aantasting door *Phoma betae* van de zaaddragers. Deze heeft eerst vrij laat in het groeiseizoen plaats. Het schijnt, dat de planten eerst een zekere rijpheid moeten gekregen hebben, voordat de zwam de stengels kan aantasten. Zoo b.v. namen we ze nog nimmer waar op de schieters in de gewone bietenvelden, terwijl ze terzelfder tijd op de eigenlijke zaaddragers zeer sterk voorkwam. Zoowel op de hoofdstengels als op de zijstengels treft men bruine vlekken en strepen aan (Plaat I, fig. 2). Op deze vlekken en strepen kan men bij het afrijpen van de zaaddragers weer de talrijke zwarte pykniden waarnemen. Deze pykniden ontstaan ook op de zaadkluwens en daardoor is het, dat de schimmel met het zaaizaad

wordt overgebracht (Plaat I, fig. 3). Na het uitzaaien der kluwens komen de zich in de pykniden bevindende sporen vrij. Uit deze sporen ontstaan de schimmeldraden, welke de jonge plantjes aantasten. Ook in den vorm van schimmeldraden kan de zwam in het omhullende weefsel van de kluwens overblijven. Volgens onderzoekingen van BUSSE worden de jonge bieten doorgaans niet door *Phoma betae* aangetast, vóór ze boven den grond zijn en is de aantasting praktisch niet meer van beteekenis, wanneer de plantjes 4—6 blaadjes hebben.

De aantasting van de zaaddragers en hiermede gepaard gaande die van het zaad, is bijna zonder uitzondering elk jaar zeer hevig. Dat op meer dan de helft der kluwens de schimmel voorkomt is geen zeldzaamheid, maar toch schijnt het meer of minder sterk optreden van den bietenbrand, tengevolge van *Phoma betae*, bevorderd of tegengegaan te worden door de uitwendige omstandigheden. Een sterke besmetting van het zaad behoeft niet steeds tot noodzakelijk gevolg te hebben een sterk optreden van den bietenbrand en hiermede gepaard gaand wegvallen van de planten op het veld, maar de kans er op is zeer groot.

II. Schade.

Een juiste of zelfs maar een benaderde opgave te doen van de schade welke door bietenbrand, veroorzaakt door *Phoma betae*, hartrot en aantasting der zaaddragers wordt veroorzaakt, is niet mogelijk, maar we kunnen gerust aannemen, dat deze elk jaar zeer aanzienlijk is en in sommige jaren zelfs zeer groot. De schade bestaat in hoofdzaak in verminderde oogst, welke weer het gevolg kan zijn van te dunne stand, van overzaaien en daardoor kortere groeiperiode, of van het wegrotten en dus minderwaardiger worden van het product. Te dunne stand van het gewas brengt, behalve oogstvermindering, ook nog het bezwaar mee, dat het onkruid meer gelegenheid heeft zich uit te breiden en de kosten van schoonhouden daardoor vergroot worden. Ook kan oogstvermindering optreden, wanneer de bieten wel aangetast zijn door wortelbrand, maar zich weer herstellen, zoodat weinig uitval plaats heeft. Men meent dan, dat de zaak weer in orde is, maar vergeet, dat zulke herstelde bieten in opbrengst zeer ten achter kunnen blijven. Bij in Duitschland verrichte wegingen werd geconstateerd, dat van wortelbrand herstelde bieten van 25 tot 50 procent, gemiddeld 40 procent, in gewicht ten achter bleven. In hoeverre deze cijfers ook voor ons land gelden is niet nagegaan, maar wij kun-

nen zeer zeker een gewichtsverlies aannemen, hoewel dit hier te lande gemiddeld geen 40 % zal bedragen.

Schade kan verder ook optreden door het sprantig of vertakt zijn der bieten, zoowel door het moeilijker rooien als door het verlies, dat plaats heeft bij de verwerking van zulke bieten aan de fabriek.

De schade, veroorzaakt door het hartrot der bieten, is in sommige jaren zeer belangrijk. In 1926 werd op meerdere perceelen soms een vierde gedeelte der bieten, en meer, door deze ziekte aangetast. Niet alleen heeft men een verminderde opbrengst aan bieten, maar ook de koppen en het blad van zulke bieten zijn verloren, terwijl bij inkuilen van voederbieten afkomstig van perceelen waarop de ziekte voorkwam, de kans zeer groot is, dat de rotting in den kuil zich voortzet en ook gezonde bieten worden aangetast. Opmerkelijk was, dat bij de zendingen zieke bieten, welke de Plantenziektenkundige Dienst in 1926 ontving, er verschillende waren, waarbij tegelijk een aantasting door het stengelaaltje (*Tylenchus devastatrix*) en door *Phoma betae* werd waargenomen. Of dit zuiver toeval is geweest of dat er een zeker verband bestaat tusschen dit gelijktijdig optreden, is niet uitgemaakt kunnen worden.

Sterke aantasting der zaaddragers kan tot gevolg hebben een mindere zaadopbrengst door het niet goed afrijpen. Vaak zal dit echter niet het geval zijn, aangezien de zaaddragers gewoonlijk eerst dan worden aangetast, wanneer het zaad reeds goed gezet is.

III. Bestrijding.

Zooals boven vermeld, wordt *Phoma betae* met het zaad overgebracht en tast de zich op de kluwens bevindende schimmel de jonge plantjes aan. Deze aantasting is op betrekkelijk eenvoudige wijze te voorkomen, n.l. door de ontsmetting van het bietenzaad. Reeds zeer lang heeft zulk een ontsmetting plaats gehad. Een der primitiefste middelen was wel het onderdompelen van het bietenzaad in gier. De chemische middelen zijn van later tijd.

Het veelvuldig binnenkomen van klachten over slechte opkomst en vooral sterken uitval der bieten in het voorjaar van 1923, is voor ons aanleiding geweest tot het nemen van proeven om de werking van de bekende middelen naast die van de nieuwere na te gaan. De meeste van deze klachten waren afkomstig uit Zeeland en West Noord-Brabant en wel van landbouwers, die van één bepaalde partij zaad hadden ontvangen. Bij onderzoek

bleek, dat de plantjes waren aangetast door *Phoma betae*, dus door de schimmel, welke met het zaad overgaat. Dat we inderdaad ook met een zaaizaadbesmetting te maken hadden, bleek ook zeer duidelijk op een proefveld te Dreischor, waar naast elkander verschillende zaadsoorten waren uitgezaaid en waar op de rij af de plantjes, afkomstig van zaad van deze bewuste partij, in veel sterkere mate wegvielen, dan die, welke gegroeid waren uit zaad van andere herkomst.

ZAADONTSMETTING.

De ontsmetting van het zaad kan op verschillende wijze uitgevoerd worden en wel volgens de onderdompelingsmethode, de omschepmethode, of ook kan het zaad met zoogen. droogontsmettingsmiddelen behandeld worden. Bij de onderdompelingsmethode wordt het zaad gedurende langeren of korteren tijd geheel in een oplossing van een of ander ontsmettingsmiddel gedompeld. Het voordeel van deze methode is, dat de oplossing goed in de zaadkluwens indringt en dat dus alle zaadkluwens intens met de ontsmettingsstof in aanraking komen. Een nadeel is echter, dat het zaad geheel nat wordt en voor het uitzaaien dus teruggedroogd moet worden. Dit terugdrogen brengt in de praktijk vaak bezwaren met zich.

Bij de omschepmethode wordt het zaad onder voortdurend omscheppen besprenkeld met een veel sterkere oplossing van de ontsmettingsstof. Er wordt dan echter slechts een betrekkelijk kleine hoeveelheid van de oplossing aangewend. Het voordeel van deze methode is het minder vochtig worden van het zaad, waardoor het terugdrogen vervalt en het uitzaaien spoedig na de behandeling kan plaats hebben. Een groot nadeel is echter de minder goed ontsmettende werking, omdat de ontsmettingsstof niet voldoende in de zaadkluwens indringt. Vandaar dan ook, dat wij aan de onderdompelingsmethode de voorkeur geven.

De ontsmetting van het zaad met droogontsmettingsmiddelen is iets van de laatste paar jaren. Het zaad wordt door menging, welke kan geschieden in hiervoor speciaal ingerichte machines, met een stoffijn poeder van een of andere ontsmettingsstof bedekt. De werking van deze middelen geschiedt eerst, wanneer het zaad in den grond is gebracht. Hieronder zal op deze methode nader worden ingegaan.

Bij het ontsmetten van het bietenzaad volgens de onderdompelingsmethode moet er zorg voor gedragen worden, dat al het zaad spoedig en goed met de oplossing in aanraking komt.

Het is het beste, het zaad los in de vloeistof te storten en dan van tijd tot tijd eens flink te roeren. Daar bietenzaad drijft, moet het sterk belast worden. Wil men in zakken ontsmetten, dan mogen deze zeker voor niet meer dan de helft gevuld zijn, daar door opname van vocht het zaad uitzet. Het is noodig, het zaad in de zakken van tijd tot tijd goed dooreen te werken. Men kan rekenen, dat voor iedere K.G. zaad, welke ontsmet moet worden, 3 à 4 L. oplossing noodig is. Na de ontsmetting wordt het zaad zoo dun mogelijk uitgespreid, liefst in de zon en op een tochtige plaats. Voortdurend omwerken van het behandelde zaad bevordert de droging. Niet geheel teruggedroogd zaad mag in geen geval opgezakt blijven staan, daar dan gemakkelijk verbroeiïng, met als gevolg vermindering van kiemkracht, kan optreden. Bij het uitzaaien van behandeld en nog niet geheel teruggedroogd zaad houde men er rekening mede, dat wegens uitzetting van het zaad de stand van de zaaimachine iets gewijzigd moet worden.

KOPERVITRIOOL EN SUBLIMAAT.

Het aantal middelen, dat voor de ontsmetting van bietenzaad wordt aangewend, is zeer groot. Totdat de nieuwere, meest kwikhoudende producten op de markt verschenen, werd hoofdzakelijk gebruik gemaakt van kopervitriool en nog wordt dit middel aangewend. Het zaad wordt dan gedurende 12—16 uur, gewoonlijk gedurende één nacht, ondergedompeld in een tweeprocentige oplossing. Ook sublimaat is reeds lang met succes als ontsmettingsmiddel voor bietenzaad gebruikt. Het bezwaar tegen sublimaat is echter de groote giftigheid en ook de lange duur van onderdompeling. Het zaad wordt n.l. gedurende 8—12 uur in een oplossing ter sterkte van $^1/_{10}$ procent geweekt. Voor het behandelen van meerdere partijen achter elkander is zulk een lange ontsmettingsduur niet geriefelijk. Voordeelen van de sublimaatbehandeling zijn de geringe kosten en ook de gemakkelijke aanwending, tenminste wanneer van pastilles gebruik gemaakt wordt, welke één gram sublimaat bevatten. Men behoeft dan slechts zooveel pastilles af te tellen als men Liters water gebruiken zal.

PROEVEN MET NIEUWE MIDDELEN.

Zooals reeds is medegedeeld, zijn in den laatsten tijd vele nieuwe ontsmettingsmiddelen aan de markt gekomen, als Germisan, Uspulun, Tillantin enz. Om de werking van deze midde-

len na te gaan zijn vanaf 1923 een aantal proeven genomen, waarvan een klein overzicht hieronder volgt.

Met zaad, afkomstig van de partij, waarover vele klachten binnen kwamen, is een proef genomen met Germisan en Uspulun. Van iedere behandeling is een gelijk aantal (400) kluwens uitgelegd in tuingrond, welke voor dit doel op een tablet was gebracht in een niet verwarmd kweekkasje. Zoodra er zich zieke plantjes begonnen te vertoonen, werden deze regelmatig weggenomen, terwijl 5 weken na opkomst alle plantjes werden uitgegraven en stuk voor stuk werden nagegaan. Als maatstaf voor het al of niet ziek zijn, werd de al of niet zwartkleuring van het jonge bietje aangenomen. Verschillende malen werden zieke plantjes vochtig gelegd om te zien of zich *Phoma betae* ontwikkelde, wat inderdaad het geval bleek te zijn. Bij de laatste maal nagaan van de plantjes bleken meerdere zich weer hersteld te hebben. Waar het bij de proefneming echter ging om een vergelijking in ontsmettende werking van de verschillende middelen, zijn ook zulke plantjes als ziek beschouwd. Het zaad werd gedurende bepaalde tijden los in de vloeistof ondergedompeld.

Resultaat proefneming.

Behandeling	Aantal plantjes per 100 kluwens	Hiervan ziek	Hiervan gezond
Uspulun 1 uur ¼ %	114	29	85
„ 2 „ „ „	102	19	83
„ 4 „ „ „	107	18	89
Contrôle	73	14	59
Germisan 1 uur ¼ %	122	13	109
„ 2 „ „ „	128	7	121
„ 4 „ „ „	147	8	139
Contrôle	67	15	52

De opkomst van het zaad is niet best geweest. Dit moet waarschijnlijk toegeschreven worden aan de betrekkelijk lage temperatuur tijdens de kieming. De uitzaai heeft n.l. in het najaar plaats gehad. Uit bovenstaande cijfers blijkt echter in ieder geval duidelijk, dat de gebruikte middelen een verbetering geven, terwijl deze bij de aanwending van Germisan gedurende 4 uur zelfs zeer groot genoemd mag worden.

Na gedurende den winter van 1923—'24 en voorjaar '24 een aantal orienteerende proeven genomen te hebben in een kiemkast

en een niet verwarmde kweekkas, om na te gaan den tijdsduur van onderdompeling en de te gebruiken sterkten van de oplossingen, werden in 1924 in samenwerking met de coöperatieve suikerfabriek ,,Dinteloord'' een tweetal veldproeven genomen, één te Willemstad bij C. Dane en één te Dinteloord bij P. M. Sneep.

Proefveld te Willemstad.

Voor het bezaaien van het proefveld, te Willemstad is gebruik gemaakt van zaad, dat volgens onderzoek aan het Rijksproefstation voor zaadcontrôle voor ± 86 % met *Phoma betae* was besmet. De kiemkracht van het zaad was 82 %. Na de ontsmetting is het zaad geheel teruggedroogd. De uitzaai geschiedde op 23 April door onzen technischen ambtenaar Onrust met behulp van een handzaaimachine. Van iedere behandeling zijn 4 veldjes elk van 12 rijen ter lengte van 5 M. gezaaid. Reeds tijdens den eersten groei vertoonden zich groote verschillen tusschen het behandelde en niet behandelde zaad.

Op 1 Juni werden van ieder veldje de plantjes van 4 rijen uitgegraven. Deze plantjes werden zoo spoedig mogelijk in formaline ingemaakt en zijn later stuk voor stuk nagegaan op zwartkleuring. Bij het uitgraven der plantjes bleek ook nu weer, dat een aantal plantjes wel de wortelbrandverschijnselen vertoonden, maar zich in die mate hersteld hadden, dat ze er zeker niet aan te gronde zouden gegaan zijn. Ook dergelijke plantjes zijn echter om bovengenoemde reden (vergelijking in ontsmettende werking der verschillende middelen) voor ziek gerekend.

Waar het hier een veldproef geldt, is natuurlijk de mogelijkheid niet buiten gesloten, dat behalve *Phoma betae* ook nog de grondschimmels aanwezig zijn geweest. De verschillen zijn, zooals uit onderstaande cijfers blijkt, echter van dien aard dat de invloed van de zaadontsmetting ongetwijfeld zeer groot is geweest.

Bij het rooien is ook nagegaan of er verschil was te constateeren in het percentage vertakte bieten bij behandeld en onbehandeld zaad. Een juiste grens aan te geven voor het al of niet vertakt zijn is echter zeer moeilijk en bovendien bestaat er een groot verschil in de mate van vertakt zijn. Al te veel waarde moet dan ook aan deze cijfers niet gehecht worden.

Het resultaat van de proefneming te Willemstad is in onderstaande tabellen weergegeven. De cijfers hebben betrekking op de plantjes welke van de 16 rijen zijn opgenomen. Van de 16 rijen zijn zooveel plantjes op het veld blijven staan als noodig waren om een goed bestand te hebben.

Behandeling	Aantal gezonde plantjes	Aangal zieke plantjes	Op het veld blijven staan	Totaal aantal planten van 16 rijen	Percentage ziek van totaal	Percentage vertakt
Germisan ½ % 2 uur	2492	631	245	3368	18.7	22.8
Uspulun ½ % 2 uur	1764	367	237	2368	15.5	22.9
3 uur in ¼ % kopersulfaat-oplossing van 42° C.	2932	370	257	3559	10.4	24.2
Kopervitriool 2 % 16 uur..	1816	459	245	2620	17.5	25
Onbehandeld	776	273	221	1270	21.5	30

Wanneer het aantal gezonde plantjes, dat verkregen is door de warme kopersulfaatoplossing, als zijnde het hoogste, op 100 wordt gesteld, komt men tot de volgende verhoudingscijfers.

Warm water + kopersulfaat.............	100
Germisan ½ % 2 uur	85
Uspulun ½ % 2 uur	60
Kopervitriool 2 % 16 uur	62
Onbehandeld	26

Uit deze getallen mag niet worden afgeleid, dat de warmwaterbehandeling 100 procent gezonde plantjes oplevert. Het zijn slechts verhoudingscijfers om beter de waarde van iedere behandeling te doen uitkomen.

Bij de beoordeeling der cijfers van dit proefveld en ook van dat te Dinteloord, moet in acht genomen worden, dat het wegnemen der plantjes vrij laat is geschied. Hieraan is o.i. ook toe te schrijven het betrekkelijk geringe aantal zieke plantjes bij de onbehandelde partij. Een groot gedeelte der zieke plantjes was n.l. bij het wegnemen der plantjes niet meer terug te vinden. Opmerkelijk is naast het groote aantal gezonde plantjes, het groote aantal zieke plantjes bij de Germisan-behandeling. Het grootste gedeelte van de zieke plantjes viel echter onder de rubriek van zeer zwak aangetaste en daardoor zich weer hersteld hebbende plantjes. Bij het nagaan der partijen was het dan ook zóó, dat de partijen, afkomstig van de veldjes welke bezaaid waren met zaad dat ontsmet was met Germisan of door middel van warm water + kopervitriool, direct door meerdere blankheid der bietjes in het oog vielen.

Proefveld te Dinteloord.

Voor het proefveld te Dinteloord, dat op dezelfde wijze was aangelegd als dat te Willemstad, is zaad gebruikt, dat volgens onderzoek aan het Rijksproefstation voor zaadcontrôle voor

± 94 % met *Phoma betae* was bezet, terwijl de kiemkracht 89 % bedroeg. Bij de warmwaterbehandeling is de temperatuur niet steeds constant op 42° C. geweest. Gedurende de laatste 1½ uur was de temperatuur tot 45° C. opgeloopen. Nadeelige gevolgen heeft het zaad hiervan niet ondervonden.

De uitzaai heeft plaats gehad op 24 April en het opnemen der plantjes op 2 Juni. Ook nu zijn weer de plantjes van 16 rijen van iedere behandeling opgenomen.

Behandeling	Aantal gezonde plantjes	Aantal zieke plantjes	Op het veld blijven staan	Totaal aantal planten van 16 rijen	Percentage ziek van totaal	Percentage vertakte bieten
Germisan ¼ % 4 uur	2032	382	219	2633	15.5	23.2
Uspulun ¼ % 4 uur	1538	532	210	2280	23.3	26.8
3 uur in ¼ % kopersulfaat-oplossing van 42° C.....	2173	161	214	2548	6.3	26.7
Kopersulfaat 2 % 16 uur..	1442	385	222	2049	19	24.6
Germisan ½ % 2 uur	1999	517	216	2732	18.9	24.1
Uspulun ½ % 2 uur	1777	480	215	2472	19.4	26.2
Onbehandeld	693	241	205	1139	21.2	25.6

Stellen we weer het aantal gezonde plantjes, verkregen bij de warmwaterbehandeling gelijk 100, dan worden de verhoudingscijfers tusschen de verschillende ontsmettingen:

Warm water + kopersulfaat	100
Germisan ¼ % 4 uur	93
Uspulun ¼ % 4 „	71
Kopervitriool 2 % 16 „	66
Germisan ½ % 2 „	92
Uspulun ½ % 2 „	82
Onbehandeld	32

Op beide proefvelden heeft dus de warme ¼ % kopersulfaat-oplossing, kortweg warmwaterbehandeling genoemd, het grootste aantal gezonde plantjes opgeleverd. De ontsmettende werking is bij geen der middelen absoluut afdoende geweest, maar dit neemt toch niet weg, dat door de ontsmetting een zeer goed resultaat wordt verkregen. Van de gebruikte chemische oplossingen heeft het Germisan het best voldaan.

WARMWATERBEHANDELING.

Over de warmwaterbehandeling moet nog iets naders worden medegedeeld, daar deze methode voor het ontsmetten van

bietenzaad nog nieuw is. Tot deze ontsmettingsmethode zijn we op de volgende wijze gekomen. Het Bestuur van de Coöperatieve Suikerfabriek „Dinteloord'' stelde den Plantenziektenkundigen Dienst de vraag of het mogelijk was het bietenzaad ontsmet aan de verbouwers af te leveren en op welke wijze de ontsmetting dan moest geschieden. Noodzakelijk was, dat het zaad geheel tot zijn oorspronkelijke vochtgehalte werd teruggedroogd. Overwogen is toen een behandeling van het zaad met een Germisan-oplossing. Dit middel is echter kwikhoudend en de kans was dus zeer groot, dat bij het terugdrogen van het zaad kwikdampen vrij zouden komen, welke niet alleen zouden inwerken op de apparaten, maar ook schadelijk zijn voor de gezondheid. Om deze redenen is van een behandeling van het zaad op deze wijze afgezien. Door ons is toen nagegaan of het ook mogelijk was het zaad te ontsmetten met warm water. Een behandeling van het bietenzaad volgens de methode, welke ook bij de granen wordt toegepast, dus langen tijd voorweeken in koud water en daarna gedurende korten tijd brengen in water van hooge temperatuur gelukte niet. Daarna is nagegaan welken invloed een lange behandeling met water van lagere temperatuur heeft. Bij deze proeven bleek al spoedig, dat warm water alléén niet die ontsmettende werking had als wanneer in het water kopersulfaat werd opgelost.

Een indruk van de ontsmettende werking van warm water met kopersulfaat kan verkregen worden bij het nagaan van onderstaande cijfers. Het zaad werd gedurende 1 tot en met 5 uur ondergedompeld in water van 42° C. waarin per L. water 2,5 gram kopersulfaat was opgelost. Na de behandeling werd het zaad uitgelegd in steengruis en in een kiemkast, welke op een temperatuur van ± 20° werd verwarmd, ter kieming gezet. Nagegaan werd de opkomst, het percentage zieke kiemen en het aantal kluwens, waarvan deze zieke kiemen afkomstig waren.

Behandeling	Opkomst p. 100 kluwens		Percentage zieke kiemen	Percentage zieke kluwens
	aan kluwen	aan kiemen		
1 uur 42° C. ¼ % kopersulfaat	81	188	41	32
2 „ „ „ „	85	199	29	21
3 „ „ „ „	89	203	16	10
4 „ „ „ „	83	184	13	8
5 „ „ „ „	87	193	15	10
Onbehandeld	71	153	84	77

Afdoende is de werking niet, maar toch zijn de verschillen van dien aard, dat een ontsmetting van het zaad op deze wijze verricht, als praktisch afdoende kan worden beschouwd, wat dan ook bij de genomen veldproeven gebleken is. Als werkwijze is nu aangegeven een ontsmetting van het zaad door onderdompeling gedurende 3 uur in een $\frac{1}{4}$ % kopervitriooloplossing van 43° C.

In het voorjaar van 1926 is de Coöperatieve Suikerfabriek „Dinteloord" tot aflevering van ontsmet zaad overgegaan. Bij de ontsmetting is bovenstaand voorschrift gevolgd. Het resultaat is zonder uitzondering zeer gunstig geweest.

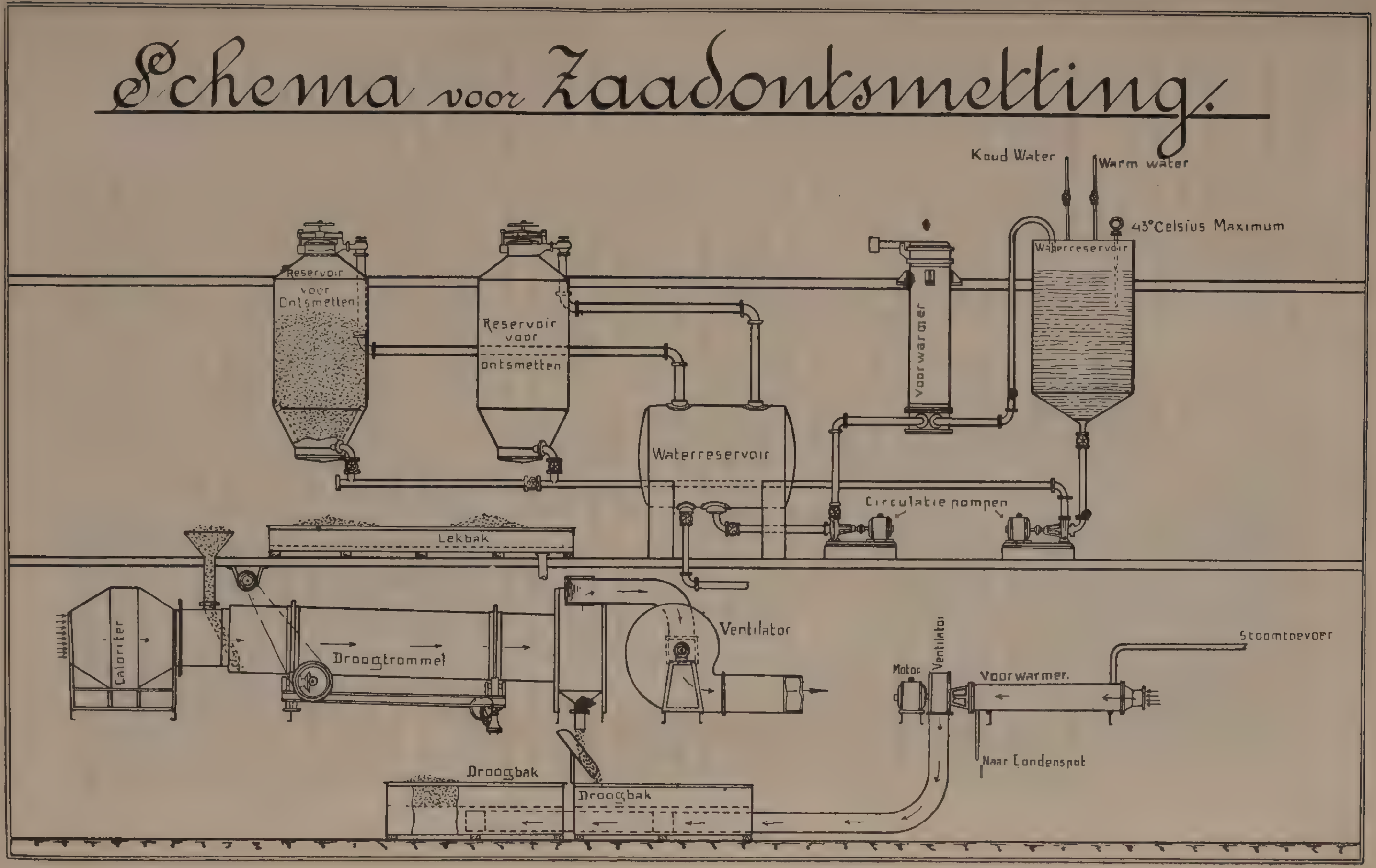
Een bezwaar aan deze methode verbonden is nog het gebruik moeten maken van kopervitriool, aangezien hoofdzakelijk gewerkt wordt met ijzeren apparaten, welke dus door het kopervitriool worden aangetast. Nagegaan is, of het ook mogelijk was het kopervitriool te vervangen door formaline. Bij het bewaren van aldus behandeld zaad ging echter de kiemkracht sterk achteruit. Ook was de ontsmettende werking aanmerkelijk minder. Bij uitzaai van partijen zaad, van ieder 500 kluwens welke op deze wijze waren behandeld, werden de volgende resultaten verkregen.

Per 500 uitgelegde kluwens.

Behandeling	Totaal aantal kiemen	Hiervan		Percentage gezonde kiemen
		ziek	gezond	
3 uur in 0,1 % formaline 43° C.	697	241	456	65
3 „ „ 0,2 % „ „	291	67	224	77
3 „ „ $\frac{1}{4}$ % kopervitriool „	1000	25	975	97
Onbehandeld...............	619	246	373	60

INSTALLATIE VOOR DE WARMWATERBEHANDELING.

Wanneer geen gebruik gemaakt wordt van bestaande toestellen, moet bij den bouw van een installatie voor de ontsmetting van bietenzaad er rekening mede gehouden worden, dat ijzer door de zwakke kopervitriool-oplossing wordt aangetast; de apparaten, waarin de eigenlijke ontsmetting plaats heeft, moeten dus niet van ijzer, maar van koper, steen of hout vervaardigd worden. Ook door het flink in de menie zetten van de ijzeren deelen kan de aantasting verminderd worden. In de suikerfabriek „Dinteloord" heeft men gedeeltelijk gebruik gemaakt van bestaande installaties. De geheele inrichting is op bijgaand schema voorgesteld.


Schema voor Zaadontsmetting.
Koud Water
Warm water
43°Celsius Maximum
Waterreservoir
Voorwarmer
Reservoir voor Ontsmetten
Reservoir voor ontsmetten
Waterreservoir
Circulatie pompen
Lekbak
Calorifer
Droogtrommel
Ventilator
Motor
Ventilator
Voorwarmer.
Stoomtoevoer
Naar Condenspot
Droogbak
Droogbak

Het water wordt door middel van stoom op de gewenschte temperatuur (43° C.) gehouden in een daarvoor bestemd waterreservoir en wel door middel van een voorwarmer. De eigenlijke ontsmetting heeft plaats in zoogenaamde meetbakken. Door middel van circulatiepompen wordt de warme kopersulfaatoplossing door het zaad heengevoerd, zoodat dit steeds goed met de vloeistof in aanraking is. Nadat het zaad gedurende 3 uur in den ontsmettingsbak heeft vertoefd, wordt de watertoevoer stop gezet. Het wordt dan op een lekbak gestort om uit te druipen en vandaar komt het in de droogtrommel. De droging heeft plaats door middel van voorverwarmde lucht, welke door een ventilator door de droogtrommel heengezogen wordt. De droogtrommel is zoodanig ingericht, dat het zaad voortdurend in vallende beweging is en dus zeer goed in aanraking komt met de verwarmde lucht. De lucht wordt verwarmd tot bijna 100° C. Deze hooge temperatuur beschadigt het zaad niet. Er heeft n.l. een plotselinge verdamping plaats, waardoor als 't ware een koud laagje gevormd wordt om het zaad heen. Bij het verlaten van de droogtrommel heeft het zaad een temperatuur van ± 30—35° C. Het zaad is dan nog niet voldoende droog en moet nog nagedroogd worden. Dit geschiedt op droogbakken, waarin op eenigen afstand van den bodem een geperforeerde plaat is aangebracht. Door middel van een kleine ventilator wordt onder het zaad voorverwarmde lucht gebracht. Al naar behoefte kan de temperatuur geregeld worden. Een hoogere temperatuur dan ± 40° is niet gewenscht. Is het zaad voldoende droog, wat door een vochtbepaling wordt geconstateerd, dan kan het opgezakt worden. Van iedere partij wordt een monster genomen, vóór en na de behandeling. Deze monsters worden ter kieming gezet in vochtig zand. Zoowel na 3 als na 5 dagen wordt nagegaan of er verschil is in kieming tusschen het behandelde en het onbehandelde zaad, om op deze wijze te controleeren of de behandeling ook nadeeligen invloed heeft uitgeoefend. Bij de 220 partijen, welke in 1926 zijn behandeld, bleek dat per 100 uitgelegde kluwens het gemiddelde aantal kiemen na 3 dagen van het niet ontsmette zaad was 115 tegen 137 van de ontsmette partijen. Na 5 dagen kieming bedroegen deze cijfers respectievelijk 140 tegen 160. Beschadiging van het zaad is in geen enkel geval waargenomen.

De droging van het ontsmette zaad heeft op de coöperatieve suikerfabriek Sas van Gent op een iets andere wijze plaats dan op de fabriek ,,Dinteloord''. Men heeft daar n.l. de droogtrommel laten vervallen en de droging heeft direct plaats op bakken met geperforeerden bodem, waaronder verwarmde lucht

wordt geblazen. De temperatuur van deze lucht is niet hooger dan 38 C. Op deze wijze werkend heeft men niet de betrekkelijk hooge aanschaffingskosten en hiermede gepaard gaande rente en afschrijving van de droogtrommel, maar men heeft meer ruimte noodig om de installatie op te stellen en aan dit laatste ontbreekt het in de fabrieken nog al eens.

De gang van zaken op de coöperatieve suikerfabriek Sas van Gent is als volgt. De ontsmetting heeft op dezelfde wijze plaats als op de fabriek ,,Dinteloord'', dus door de warme kopervitrioloplossing door het zaad te laten circuleeren. Heeft dit voldoende lang plaats gehad, dan komt het behandelde zaad op een lekbak en vandaar op de droogbakken. De afmetingen van deze bakken zijn 4 M. lang, 2 M. breed. Het zaad ligt 20 c.M. hoog. Gedurende het drogen wordt het zaad 3 à 4 maal omgezet. Het geheele drogingsproces neemt 7 à 8 uur in beslag. Door steeds continu door te werken kan per 24 uur bij droging op drie bakken tegelijk, een quantum van 2100 à 2300 K.G. ontsmet worden.

KOSTEN DER ONTSMETTING MET WARM WATER.

Het spreekt vanzelf, dat bij een dergelijke ontsmetting met terugdroging een zeker gewichtsverlies moet plaats hebben. Het bietenzaad bevat n.l. vrij wat vuil. Dit wordt door het water geheel uitgespoeld. Bij het terugdrogen en verwerken van het gedroogde zaad breken gemakkelijk stukjes van het omhulsel der kluwens af en worden weggeblazen. Volgens een welwillend door de Directie van ,,Dinteloord'' verstrekte opgave bedroeg het aldus ontstane gewichtsverlies 5,705 procent, waarbij echter wel in aanmerking moet genomen worden, dat het zaad gewoonlijk ook tot een lager vochtgehalte dan het oorspronkelijke werd teruggedroogd. Te Sas van Gent was het gewichtsverlies ± 6 procent.

Dit verlies is natuurlijk geen werkelijk verlies, daar het aantal kluwens hetzelfde blijft. Het gewichtsverlies moet echter bepaald worden, omdat hiermede rekening moet gehouden worden bij de prijsbepaling. In totaal, dus het gewichtsverlies medegerekend, bedroegen volgens opgave van de fabriek de ontsmettingskosten per K.G. zaad ± 9,5 ct. Dit bedrag zal in de toekomst zeer zeker lager kunnen worden gesteld, daar bij het begin van de ontsmetting eenige moeilijkheden, gepaard gaande met kosten, zijn ondervonden. Evenzoo zal dit bedrag ook lager worden, wanneer meer zaad wordt ontsmet. Nu drukt n.l. de afschrijving van de installatie op een betrekkelijk klein quantum zaad. Het verdient

daarom zeer zeker aanbeveling, dat meerdere fabrieken op één centraal punt het zaad laten ontsmetten. Dit jaar is dit reeds geschied, doordat nog twee suikerfabrieken, n.l. de „Zeeland" en de coöperatieve suikerfabriek te Zevenbergen, hun zaad door „Dinteloord" laten ontsmetten. Wanneer we rekenen, dat een quantum van ± 1 millioen K.G. suikerbietenzaad in aanmerking komt voor ontsmetting op bovenaangegeven wijze, dan zou met 3 à 4 installaties in ons land kunnen worden volstaan.

Deze ontsmetting kan voor de verbouwers een finantieel voordeel opleveren, daar zonder bezwaar per H.A. een paar K.G. zaad minder gebruikt kan worden dan wanneer niet ontsmet wordt. In de eerste plaats toch heeft er, zooals boven werd aangegeven, weliswaar een verlies van ± 5,5 procent plaats, maar feitelijk gaat niet één kluwen verloren en in de tweede plaats is de opkomst van het behandelde zaad veel beter dan van niet behandeld zaad, wat o.a. moge blijken uit de hieronder volgende cijfers.

RESULTATEN MET ONTSMET ZAAD.

Van een viertal partijen zaad, welke op de fabriek „Dinteloord" waren ontsmet op bovengenoemde wijze, werden een aantal kluwens uitgezaaid op een tablet in een niet verwarmd kasje. Het aantal gezonde plantjes werd op dezelfde wijze bepaald als reeds eerder is aangegeven. De droging van de partijen was verschillend geschied, n.l. snel en langzaam op de bakken nagedroogd. Bij partij I bleek er eenig verschil te bestaan. De snelle droging heeft hier beter resultaat opgeleverd.

Behandeling	Aant. gezonde planten per 100 kluwens
Partij I.	
Niet ontsmet	100
Ontsmet en snel nagedroogd	220
Ontsmet en langzaam nagedroogd	180
Partij II.	
Niet ontsmet	121
Ontsmet en snel nagedroogd	179
Ontsmet en langzaam nagedroogd	175
Partij III.	
Niet ontsmet	110
Ontsmet en snel nagedroogd	182
Partij IV.	
Niet ontsmet	94
Ontsmet en langzaam nagedroogd	177

Uit deze cijfers blijkt, dat het aantal gezonde plantjes aanmerkelijk hooger is bij met warme kopersulfaat-oplossing ontsmet zaad dan bij niet ontsmet zaad. De resultaten in de praktijk verkregen met het in 1926 door ,,Dinteloord'' uitgegeven zaad zijn dan ook zonder uitzondering gunstig geweest. Volgens ontvangen mededeeling is geen enkele klacht over slecht opkomen van het zaad door aantasting door *Phoma betae* vernomen. Alleen was de stand op enkele perceelen, waar een groot quantum zaad gebruikt was geworden, iets te dicht, wat bij het laat dunnen en opéén zetten der bieten wel eens bezwaarlijk kan zijn. Gezien de verkregen resultaten en de betrekkelijk gemakkelijke uitvoerbaarheid van de ontsmetting, verdient het dan ook zeer zeker aanbeveling, dat de andere suikerfabrieken in ons land het voorbeeld van ,,Dinteloord'', ,,Zevenbergen'', de ,,Zeeland'' en ,,Sas van Gent'' zullen volgen. Ook ontsmetting van suikerbieten- en mangelwortelzaad door de handelaren zelf, zooals dit door enkele reeds geschiedt, kan, mits het op de voorgeschreven wijze en met de goede middelen geschiedt, aanbevolen worden. De groote voordeelen, verbonden aan de fabriekmatige ontsmetting met warme kopervitriool-oplossing, zijn wel: 1e. dat de ontsmetting plaats heeft onder voortdurend toezicht van deskundige personen, zoodat ze goed geschiedt; 2e. dat de ontsmetting meer algemeen wordt toegepast; 3e. dat de landbouwers geen bezwaren meer ondervinden bij het terugdrogen van het door hen zelf ontsmette zaad; 4e. dat de kosten zeer gering zijn, vooral wanneer de ontsmetting gecentraliseerd wordt.

DROOG-ONTSMETTERS.

In de laatste jaren is ook propaganda gemaakt voor verschillende zoogenaamde droogontsmetters. Deze middelen, welke stoffijn zijn, worden in een daarvoor ingericht apparaat met het zaad in innig contact gebracht. Ze hechten zich goed aan het zaad. Met de tot nog toe door ons genomen proeven is echter gebleken, dat de ontsmettende werking van deze middelen tegen *Phoma betae* minder is dan die der goede nat-ontsmetters. Zeer zeker kan de opkomst bij gebruik van droogontsmettingsmiddelen zoms belangrijk verbeterd worden, maar wanneer men de plantjes goed nagaat, zal men opmerken, dat een massa plantjes een zwartachtige verkleuring vertoont. De plantjes behoeven door deze aantasting nog niet te gronde te gaan, maar het spreekt van zelf, dat zij niet bevorderlijk is voor den verderen groei. Bij de proeven, welke genomen zijn om het verschil in werking tusschen de middelen welke in oplossing

worden aangewend en die, welke droog met het zaad in aanraking worden gebracht, na te gaan, bleek steeds, dat de natte ontsmetting bij uitgraven der plantjes blankere bietjes leverde.

Het resultaat bij een dezer proeven, welke genomen is in een niet verwarmd kasje en waarbij de zieke plantjes steeds werden weggenomen, terwijl na 5 weken alle plantjes zijn opgenomen en nagegaan op verkleuring door *Phoma betae*, was als volgt:

Behandeling	Aantal plantjes per 100 kluwens		
	gezond	ziek	totaal
Droog-ontsmetter Betanal 10 gr. per K.G. zaad	114	60	174
„ Abavit B „ „ „ „ „	94	64	158
„ Tutan „ „ „ „ „	104	76	180
„ Uspulun „ „ „ „ „	111	70	181
Onbehandeld	127	42	169
Nat-ontsmetter Germisan ½% 2 uur	187	18	205
„ Uspulun „ „ „	149	40	189
„ Tillantin „ „ „	173	26	199
„ Agfa „ „ „	172	14	186
Warme ¼% kopervitriool 3 uur 43° C.	176	16	192

Bij de beoordeeling van dit resultaat moet in aanmerking genomen worden, dat de aantasting der plantjes bij de onbehandelde partij van ernstiger aard was dan bij de met droog-ontsmettingsmiddelen behandelde partijen. De partijen echter, ontsmet volgens de onderdompelingsmethode, zagen er veel gezonder uit. Wij geven daarom nog de voorkeur aan de ontsmetting met de middelen, welke in oplossing worden aangewend, waarvan Germisan, Agfa Saatbeiz en Tillantin in de eerste plaats in aanmerking komen en wel volgens de bovenbeschreven onderdompelingsmethode.

UITVOERING DER NAT-ONTSMETTING MET CHEMISCHE MIDDELEN.

Het bietenzaad wordt gedurende 2 uur geweekt in een oplossing ter sterkte van ½ %, of 4 uur in een ter sterkte van ¼ %.

Bij aanwending van kwikhoudende preparaten kan dezelfde oplossing meermalen achtereen gebruikt worden, mits telkens met dezelfde hoeveelheid nieuwe oplossing wordt bijgevuld als door het zaad wordt weggenomen. Bij bietenzaad kan men rekenen dat 1 K.G. zaad ± 800 c.c. à 1 L. oplossing opneemt. Het verdient aanbeveling de hoeveelheid welke bijgevoegd wordt iets sterker te nemen. Wanneer we dus b.v. per dag 120 K.G. zaad willen ontsmetten, dan zou dat als volgt kun-

nen geschieden. Er wordt gemaakt 100 L. oplossing, b.v. van Germisan, ter sterkte van ½ %. Hierin kan worden ontsmet 30 K.G. zaad. Deze 30 K.G. zaad nemen weg 30 L. oplossing. Er moet dus bijgevuld worden met 30 L. nieuwe oplossing, waarvoor dan gebruik gemaakt kan worden van eene ter sterkte van ¾ %. Dit bijvullen moet 3 maal herhaald worden. In 't geheel is dus voor de ontsmetting van 120 K.G. zaad noodig 100 L. oplossing van ½ % of ½ K.G. Germisan + 3 × 30 L. oplossing van ¾ % of 675 gram Germisan, in totaal dus ± 1,2 K.G. Germisan. De prijs van het Germisan bedraagt momenteel ± f 8.—; zoodat dan de totale kosten aan Germisan bedragen f 9.60 of 8 ct. per K.G. zaad. Hierbij komen dan nog de uitgaven voor arbeidsloon. Het meer dan 4 maal gebruiken van dezelfde oplossing verdient o.i. geen aanbeveling.

Uit deze berekening moge blijken, dat de kosten der ontsmetting van het zaaizaad per H.A. slechts zeer gering zijn. Wanneer we hiertegenover stellen de groote voordeelen, welke, zooals boven werd aangetoond, door ontsmetting kunnen worden verkregen, is het onbegrijpelijk, dat nog zooveel zaad onontsmet wordt uitgezaaid. Speciaal geldt dit voor de zandstreken. Vele verbouwers zijn ook van meening, dat een ontsmetting van het mangel- of voederbietenzaad niet noodig is. Dit is echter onjuist. Ook dit zaad is bijna zonder uitzondering sterk met *Phoma betae* besmet en een ontsmetting levert even goede resultaten op als die van het suikerbietenzaad. Vandaar dan ook, dat de raad gegeven moet worden om ieder jaar al het suikerbieten- en voeder bietenzaad te ontsmetten, hetzij dat dit geschiedt door de suikerfabrieken of andere leveranciers van bietenzaden, hetzij dat het door de verbouwers op het bedrijf zelf geschiedt.

BESTRIJDING VAN PHOMA BETAE OP DE ZAADSTENGELS.

Een bestrijding van de aantasting door *Phoma betae* van de zaadstengels is niet bekend. Gewoonlijk is deze ook wel overbodig, aangezien de aantasting vaak zeer laat optreedt, waarbij nog komt, dat deze zich kan uitbreiden wanneer de zaaddragers reeds op de ruiters gestapeld zijn. Resultaat zou misschien te verwachten zijn van een bespuiting met Bordeauxsche of Bourgondische pap, maar in de eerste plaats is de uitvoering hiervan niet gemakkelijk, misschien zelfs onmogelijk en in de tweede plaats zal het zeer de vraag zijn of zulk een bespuiting rendabel is, te meer, waar bij de bespuiting door het vertrappen en breken van vele zaadstengels op die wijze een belangrijk quantum zaad verloren zou gaan.

BESTRIJDING VAN HET SNELVERLOOPEND HARTROT.

Kunnen we op betrekkelijk eenvoudige wijze de aantasting der jonge plantjes door *Phoma betae* voorkomen, minder gemakkelijk gaat de bestrijding van het snelverloopend hartrot. Een direct bestrijdingsmiddel tegen deze ziekte is niet aan te geven. Het schijnt echter, dat de uitwendige omstandigheden van grooten invloed zijn op het optreden van het hartrot en één van deze omstandigheden hebben we min of meer in onze macht. Aan het proefstation te Bernburg, door Ernst Gäumann te Zurich, en ook hier te lande, is waargenomen, dat het optreden van het snelverloopend hartrot zeer sterk schijnt samen te hangen met den kalktoestand van den grond en wel op deze wijze, dat een hoog kalkgehalte de ziekte in de hand werkt. Een typisch voorbeeld, waarop de Rijkslandbouwconsulent voor Noordelijk Gelderland ons opmerkzaam maakte, was een sterke aantasting in 1925 op een perceel te Hoog Keppel, dat regelmatig met afvalwater van een zuivelfabriek werd bevloeid. De bieten welke op dit perceel verbouwd werden, waren in zulk een mate aangetast, dat zeker meer dan de helft ondeugdelijk was geworden. Het bleek, dat deze aantasting door *Phoma betae* werd veroorzaakt. De kalktoestand was volgens het Rijkslandbouwproefstation te Groningen + 31, wat hoofdzakelijk een gevolg was van de bevloeiing, daar het afvalwater vele alcalische stoffen bevatte. Ongetwijfeld heeft hier de hooge kalktoestand het snelverloopend hartrot in de hand gewerkt.

Wanneer we het verslag van de landbouwproefvelden over 1925 van bovengenoemden consulent nagaan, blijkt ook hieruit, dat op het proefveld Groot Gaffel II te Warnsveld er een samengaan is tusschen het optreden van de *Phoma betae* en den kalktoestand van den grond. Op de meest kalkrijke perceelen was de aantasting het hevigst. Eveneens was hier te zien, dat warm droog weer bevorderlijk werkt op de ziekte.

Uit bovenstaande kan worden opgemaakt, dat ter voorkoming van het hartrot, het aanbeveling verdient den kalktoestand van den grond niet te hoog te doen worden, waar echter weer tegenover staat, dat de bieten niet graag een zuur reageerenden bodem hebben. Het zal niet altijd gemakkelijk wezen om precies den gulden middenweg te bewandelen, temeer niet, daar ook factoren, welke we niet in onze macht hebben, het optreden van het hartrot mee en tegen kunnen gaan. Waar de praktijk geleerd heeft, dat op werkelijk zuur reageerende gronden soms reeds in het begin van de groeiperiode de jonge bieten verdwijnen en op zulke gronden de bietenteelt om deze reden onmogelijk

is, zal men zeer zeker goed doen een kalkbemesting toe te passen, alhoewel er gevaar kan bestaan voor het optreden van hartrot.

Bieten van perceelen waarop het hartrot voorkwam, moeten zoo goed mogelijk uitgezocht worden voor ze in den kuil gaan, daar anders gemakkelijk groot verlies kan ontstaan, doordat de zieke bieten de gezonde aantasten. Snel opvoederen verdient in zulke gevallen aanbeveling.

IV. Verschijnselen welke met aantasting door *Phoma betae* verward kunnen worden.

AANTASTING DOOR GRONDSCHIMMELS.

Bij het optreden van *Phoma betae* bij jonge bietenplantjes zagen we, dat de plantjes een zwartachtige verkleuring kregen, slap werden en omvielen. Hetzelfde verschijnsel komt ook voor wanneer de jonge bieten aangetast worden door de schimmels *Pythium de Baryanum* en *Aphanomyces laevis*. Deze beide schimmels kunnen dus ook de oorzaak zijn van het ontstaan van bietenbrand. Ze worden echter niet met het zaad overgebracht, maar tasten van uit den grond de jonge bietjes aan. Men ziet dan meermalen, dat de plantjes reeds aangetast zijn, vóór ze nog boven den grond zijn gekomen. Graaft men de kluwens op, dan kan men soms waarnemen dat de kiemblaadjes in de zaadholte zijn vast blijven zitten, terwijl het jonge worteltje, dat er zich nog heeft weten uit te werken, bruin gekleurd is. Ook komt het voor, dat de kiemblaadjes zich wel van de zaadkluwens hebben losgewerkt, maar, dat door de aantasting de kracht ontbreekt het bovenliggende laagje grond te doorboren. Ook reeds boven den grond gekomen plantjes worden echter meermalen door deze grondschimmels aangetast en vertoonen dan de bovengenoemde verschijnselen van zwart worden en omvallen. Bij het vochtig leggen van zulke plantjes, wat het best kan geschieden door ze te laten drijven op een zeer dun laagje water, ontwikkelt zich de schimmel en kan men microscopisch nagaan welke schimmel de oorzaak is.

Of bij het wegvallen van de jonge bieteplanntjes op de sterk zuur reageerende gronden steeds één of beide grondschimmels de oorzaak zijn, of dat dit verschijnsel geheel op rekening moet gesteld worden van den zuurgraad van den grond, dient nog eens nauwkeurig te worden nagegaan. Van *Pythium* en *Aphanomyces laevis* is ook bekend, dat zij het geheele groeiseizoen door de jonge worteltjes der bieten kunnen aantasten en doen sterven. Er worden dan voortdurend nieuwe worteltjes gevormd, welke

op hun beurt weer aan de zwam(men) ten offer vallen en zoo kan men bieten aantreffen met een massa korte, dicht opeengedrongen zwart geworden worteltjes (Plaat II, fig. 4). Het spreekt vanzelf, dat de groei van dergelijke bieten zeer wordt belemmerd.

Aantasting door *Pythium* en *Aphanomyces* komt steeds min of meer pleksgewijs voor, wat er ook op wijst, dat we hier niet met overgang met het zaad te doen hebben.

Zaadontsmetting helpt dan ook tegen aantasting door deze grondschimmels niet. Indirecte middelen, als het droogleggen van den grond, goede grondbewerking, vooral veelvuldig hakken en schoffelen, waardoor de grond open blijft, het toedienen van een hoeveelheid stikstof in gemakkelijk opneembaren vorm direct bij of na het zaaien, waardoor de eerste groei bevorderd wordt, kunnen er zeer toe meewerken, de schade door deze schimmels veroorzaakt, tot een minimum te beperken. Op de zure gronden zal regeling van den kalktoestand het aangewezen middel zijn.

AFSNOERING DER BIETENWORTELS.

Een verschijnsel wat ook wel overeenkomst vertoont met aantasting door *Phoma betae* is het afsnoeren van de bietjes op iets ouderen leeftijd juist aan of iets onder de oppervlakte van den grond. De bietjes worden dan op die plaats kegelvormig ingesneden, vaak tot op zulk een diepte, dat de boven en onder die insnijding gelegen deelen van de biet nog slechts door zeer weinig weefsel verbonden zijn (Plaat II, fig. 5). Met eenigen sterken wind knappen ze gemakkelijk af. In Engeland meent men een dergelijk verschijnsel, dat volgens afbeeldingen geheel met het hier te lande waargenomene overeenkomt, te moeten toeschrijven aan vreterij door springstaarten. Of dit inderdaad ook het geval is bij de aantasting hier te lande, is door ons niet geconstateerd kunnen worden. Gewoonlijk toch ontvangen we eerst bericht van de schade op een tijdstip, dat de veroorzakers verdwenen zijn.

VRETERIJ DOOR HET BIETENKEVERTJE.

Ten onrechte wordt soms vreterij door het bietenkevertje (*Atomaria linearis* Steph.) op rekening gesteld van *Phoma betae.* Dit kevertje is bruin-zwart van kleur en ruim 1 m.m. lang. Het komt soms in zeer groot aantal op de bietenvelden voor. Door zijn beweeglijkheid en zijn bruinachtige kleur valt het lang niet altijd mee om de aanwezigheid van dit kevertje te constateeren.

Vooral de velden, waarop ook het vorig jaar bieten verbouwd zijn, of de gedeelten, welke grenzen aan perceelen, die het voorafgaand jaar bieten hebben gedragen, lijden soms in zeer erge mate van de vreterij. Ook kan dit het geval zijn, wanneer spinazie als voorvrucht is geteeld. De bietenkevertjes tasten de kiemplantjes aan. Ze vreten juist aan de oppervlakte van den grond kleine gaatjes in het jonge plantje. Deze plekjes worden min of meer zwart, zoodat men in het bietje kleine zwarte uitgehollingen te zien krijgt. Het spreekt van zelf, dat de groei belemmerd wordt en zeer vaak is het wegvallen der plantjes het gevolg van deze vreterij. Een afdoend bestrijdingsmiddel is niet aan te geven. Getracht is de kevertjes te dooden door een bespuiting der kiemplanten met Parijsch groen, maar daar deze vloeistof niet voldoende gebracht kan worden op de deelen, welke aangetast worden, zijn de kevertjes niet gedood.

AANTASTING DER BIETENKOPPEN DOOR HET STENGELAALTJE.

Overeenkomst met aantasting door het hartrot vertoont die door het stengelaaltje (*Tylenchus devastatrix*). Ook hierbij treedt een bruine verkleuring van het vleesch op en ook in den kop van de bieten. Deze verkleuring zet zich naar beneden toe voort. Het vleesch wordt murw, bruin gekleurd en gaat barsten vertoonen (Plaat III, fig. 6). Soms zit de kop van de biet als een kap op het onderste gedeelte en kan er dus gemakkkelijk afgestooten of afgebroken worden. Zulke aangetaste bieten zijn natuurlijk zeer minderwaardig en ook kan gemakkelijk verspreiding van de aaltjes plaats hebben, omdat de aangetaste bieten vaak op den mesthoop terecht komen.

In 1926 kwam deze aaltjesaantasting bij bieten, speciaal mangelwortels, op verschillende plaatsen in zeer sterke mate voor. Zooals boven reeds is opgemerkt, was vaak gelijktijdig op de zieke plekken de zwam *Phoma betae* aanwezig.

INHOUD.

Blz.
I. Ziekteverschijnselen 3
Bietenbrand 3
Bladaantasting 4
Snelverloopend hartrot 4
Aantasting der zaadstengels en -kluwens 4
II. Schade 5
III. Bestrijding 6
Zaadontsmetting 7
Kopervitriool en sublimaat 8
Proeven met nieuwe middelen 8
Warmwaterbehandeling 12
Installatie voor warmwaterbehandeling 14
Kosten der ontsmetting met warm water 17
Resultaten met ontsmet zaad 18
Droog-ontsmetters 19
Uitvoering der nat-ontsmetting met chemische middelen 20
Bestrijding van Phoma betae op de zaadstengels 21
Bestrijding van het snelverloopend hartrot 22
IV. Verschijnselen welke met aantasting door Phoma betae verward kunnen worden 23
Aantasting door grondschimmels 23
Afsnoering der bietenwortels 24
Vreterij door het bietenkevertje 24
Aantasting der bietenkoppen door het stengelaaltje 25

PLAAT I.

fig. 1.

fig. 3.

fig. 4.

fig. 5.

fig. 6.

VERKLARING DER AFBEELDINGEN.

PLAAT I.

Fig. 1. Jonge bietenplantjes, aangetast door *Phoma betae.*
„ 2. Gedeelte van een zaadstengel waarop een plek, veroorzaakt door *Phoma betae.*
„ 3. Een vergroot zaadkluwen met pykniden.

PLAAT II.

Fig. 4. Bieten met talrijke korte, zwart geworden zijworteltjes, gevolg van aantasting door *Phythium de Baryanum* (naar BUSSE).
„ 5. Biet waarvan het bovenste deel ingesnoerd is.

PLAAT III.

Fig. 6. Voederbiet, aangetast door aaltjes (*Tylenchus devastatrix*).

PUBLICATIES VAN DEN PLANTENZIEKTENKUNDIGEN DIENST,

verkrijgbaar tegen den hieronder vermelden prijs bij den **Inspecteur, Hoofd van den Plantenziektenkundigen Dienst te Wageningen.**

Vlugschriften:

Prijs 4 cts. per stuk + verzendkosten, bedragende voor 1 ex. 3 cts., 10 ex. 5 cts., 50 ex. 20 cts.

1. Bladluizen.
2. Schildluizen.
3. Bladaaltjes.
4. Resultaten van proeven met Californische pap.
5. Sproeimachines.
6. Bordeauxsche pap en Normaalpappoeder.
7. Californische pap.
8. Carbolineum en andere sproeimiddelen tegen dieren.
9. Selderieziekten.
10. Koolziekten.
11. Eenige Rhododendron-vijanden.
12. Eenige belangrijke rozenvijanden.
13. De kankerziekte der ooftboomen.
14. De kleine wintervlinder.
15. De fritvlieg.
16. Zaaigraanontsmetting.
17. De bessenbladwesp.
18. Bestrijding van steen- en stuifbrand in tarwe en gerst.
19. Het stengelaaltje
20. Het bieten- of haveraaltje.
21. Het wortelaaltje.
22. Roest in granen.
23. Vlekkenziekte der boonen.
24. Vlekkenziekte der erwten.
25. Bietenwortelbrand.
26. Aaltjesziekten in bolgewassen.
27. Aardappelwratziekte.
28. Rondknop bij zwarte bessen.
29. Bloedluis.
30. De slakvormige bastaardrups der ooftboomen.
31. Beukenwolluis.
32. De zgn. „meeldauw" der tomaten.
33. De elzen- en wilgensnuittor (*Cryptorhynchus lapathi L.*).
34. Wilgenhaantjes.
35. Iepenspintkevers.
36. Het spint (roode spin).
37. De klaverkanker.
38. Pokziekte van het pereblad.
39. Bestrijding van den Amerikaanschen kruisbessenmeeldauw.
40. De bestrijding der emelten.
41. Ontsmetting van aardappelen met Sublimaat.
42. Drinkbakken voor vogels en andere dieren.

PUBLICATIES VAN DEN PLANTENZIEKTENKUNDIGEN DIENST

verkrijgbaar tegen den hieronder vermelden prijs, franco per post, bij den **Inspecteur, Hoofd van den Plantenziektenkundigen Dienst te Wageningen.**

Mededeelingen:

1. De spruitvreter of knopworm der bessenstruiken (12 blz., 5 fig. en 2 kaartjes). f 0.35.
2. De roode worm der frambozen (14 blz., 3 fig. en 2 kaartjes). f 0.35.
3. De trekmade (22 blz., 6 fig.en 2 kaartjes). f 0.35
4. Brandziekten van granen (24 blz., 12 fig.). f 0.30.
5. Dopluis op perzik en druif (16 blz., 8 fig.). f 0.25.
6. Aardappelziekten, waarmede rekening moet worden gehouden bij de veldkeuring en bij de selectie (18 blz., 1 tabel, 5 gekl. en 10 zwarte fig.). f 0.40.

6*a*. Guide pour l'inspection aux champs et pour la sélection des pommes de terre.

7. Insectenschade op gescheurd grasland in 1918 (8 blz.). f 0.08.
8. De Koolvlieg (*Chortophila Brassicae Bché*), (19 blz., 13 fig.). f 0.25.
9. Ziekten van aardappelknollen (16 blz., 1 tabel en 17 fig.). f 0.25.
10. De Loodglansziekte onzer ooftboomen (12 blz., 2 platen); 2e druk. f 0.20.
11. Plantenziekten, waarmede rekening moet worden gehouden bij de veldkeuring (14 blz., 3 platen); 2e druk. f 0.20.
12. Verslag over de werkzaamheden van den Phytopathologischen Dienst in het jaar 1919 (48 blz.). 0.65. (Uitverkocht).
13. Le service phytopathologique aux Pays-bas (9 blz.). f 0.15.

13*a*. The Phytopathological Service in the Netherlands. (9 blz.). f 0.15.

13*b*. Statens Plantepatologisk kontor i Nederlandene.

14. De bescherming van den mol (12 blz. met bijlage). f 0.20.
15. Proefnemingen met rook, ter bescherming van gewassen tegen nachtvorsten (23 blz., 11 fig.). f 0.70.
16. De aardappelwratziekte in Nederland (20 blz., 13 fig.). f 0.35.

16*a*. Black scab (wart disease) in the Netherlands.

16*b*. La maladie verruqueuse (gale-noire) des pommes de terre aux Pays-Bas.

16*c*. Der Kartoffelkrebs in den Niederlanden.

17. Vogelcultuur door middel van nestkasten (24 blz., 2 platen). f 0.30.
18. Plantenziektenkundige waarnemingen I: Iepenziekte. Cattleya-kevertje. Tarweontsmetting (20 blz. en 1 plaat). f 0.30.
19. Bestrijding van plantenziekten in kleine tuinen I (20 blz., 3 platen, 22 fig.). f 0.30.
20. Wormstekigheid bij appel en peer (18 blz., 2 platen). f 0.25.
21. Bestrijding van plantenziekten in kleine tuinen II (18 blz., 5 platen, 25 fig.). f 0.35.
22. Plantenziektenkundige waarnemingen II. Gezondheidstoestand van te velde gekeurde aardappelen. Gal aan Arabis alpina. Vogelcultuur in fruittuinen (27 blz., 8 fig.). f 0.35.
23. De Strepenziekte van de gerst (18 blz., 4 platen). f 0.30.
24. Plantenziektenkundige waarnemingen III: Iepenziekte. Chloroclystis R. (40 blz., 4 platen). f 0.45.
25. Bestrijding van tomatenziekten in Engeland (reisverslag). f 0.15.
26. Ziekten en beschadigingen van tomaten (30 blz., 2 stat., 21 fig.). f 0.45.
27. Verslag over de werkzaamheden van den Plantenziektenkundigen Dienst in de jaren 1920 en 1921 (92 blz., 2 staten, 2 platen). f 1.—.
28. Plantenziektenkundige waarnemingen IV: Over Emelten (40 blz., 4 platen). f 0.45.
29. De Groote en de Kleine Narcisvlieg (7 blz. en 1 plaat). f 0.10.
30. Vogelcultuur en Vogelstudie 1922 (28 blz., 12 fig.). f 0.35.
31. Verslag over de werkzaamheden van den Plantenziektenkundigen Dienst in het jaar 1922 (60 blz.). f 0.45.
32. Het vroeg rooien van aardappelen, voor pootgoed (12 blz.). f 0.15.
33. Sproeien en Sproeiers (34 blz., 5 pl.). f 0.30.
34. Verslag over de werkzaamheden van den Plantenziektenkundigen Dienst in het jaar 1923 (66 blz., 2 platen). f 0.60.
35. Plantenziektenkundige Waarnemingen V: Kool: Rotstronken, Stippel- en Randjeskool (12 blz., 9 platen). f 0.50.
36. De Plantenziektenkundige Dienst in Nederland (73 blz.). f 0.55.
37. De herdenking van het 25-jarig bestaan van den Plantenziektenkundigen Dienst, 29 November 1924 (44 blz.). f 0.40.
38. De Spreeuw (16 blz. en 1 pl.). f 0.15.
39. De Roek in Nederland (14 blz. en 1 kaart). f 0.15.
40. Onderzoek naar de vatbaarheid van aardappelsoorten voor de wratziekte in de jaren 1922—'24 (25 blz.). f 0.20.
41. Verslag over de werkzaamheden van den Plantenziektenkundigen Dienst in het jaar 1924 (64 blz., 2 platen). f 0.50.
42. Plantenziektenkundige waarnemingen, VI: Een studie over Emelten, (108 blz., 10 tab. 2 platen). f 1.40.
43. Deugdelijke middelen tegen plantenziekten en schadelijke dieren in den tuinbouw (16 blz.). f 0.15.
44. Verslag over de werkzaamheden van den Plantenziektenkundigen Dienst in het jaar 1925 (124 blz., 7 pl.). f 0.90.
45. Smalle graanvlieg en fritvlieg (22 blz., 1 plaat). f 0.25.
46. De berichtendienst van den Plantenziektenkundigen Dienst (17 blz.). f 0.15.
47. Aantasting van suikerbieten en mangelwortels door Phoma betae Frank. (27 blz., 3 platen). f 0.25.
48. Het blauw worden van aardappelen. Ter perse.